



Реабилитация пациентки с разгибательной контрактурой коленного сустава после перелома межмыщелкового возвышения: клинический случай в педиатрии

Рупасова К.И.*, Гуккина О.О., Захаров А.Ю., Брусничникова О.А., Лычаная Н.В., Захарова О.В., Карпов С.Г., Егорова М.В.

ГБУЗ РК «Городская детская больница», Петрозаводск, Россия

РЕФЕРАТ

ВВЕДЕНИЕ. Перелом межмыщелкового возвышения — редкий вид травмы, чаще встречающийся у детей. Частое осложнение лечения — контрактура коленного сустава, для предотвращения которой важна ранняя реабилитация. Общепринятые рекомендации пока не разработаны.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ. Пациентка А., 11 лет, прооперирована по поводу перелома межмыщелкового возвышения. При поступлении в центр медицинской реабилитации через 4 месяца от момента операции диагностирована разгибательная контрактура коленного сустава. При осмотре амплитуда активных движений в коленном суставе составила 180–155°. Отек периартикулярных тканей. Паттерн походки нарушен. При выполнении теста Тренделенбурга равновесие не удерживает с пораженной стороны. По результатам психологической диагностики: страх сгибания, сниженная мотивация. Цели реабилитации: пациентка А. через 10–14 процедур во время ходьбы начнет сгибать коленный сустав d450.3.2–d450.2.1, b7100.2–b7100.1. К концу курса реабилитации А. не боится сгибать коленный сустав во время занятий d240.2.0–d240.1.0. Программа реабилитации: лечебная физкультура, механотерапия (беговая дорожка, лестница-брусья, пассивное аппаратное сгибание), миостимуляция, терапия акваджем, вибротерапия, кинезиотейпирование, аппаратный массаж, занятия с психологом, магнитолазер.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ. Амплитуда активных движений в коленном суставе — 180–135°. Отек тканей голени и бедра уменьшился. Коленный сустав при ходьбе сгибается минимально, появился вынос бедра. Удерживает равновесие при выполнении теста Тренделенбурга. По самооценке страхов страх сгибания снизился, но самостоятельно справляться с ситуацией физического дискомфорта А. сложно. Цели реабилитации выполнены частично. Реабилитационный потенциал невысокий из-за длительного времени с момента операции, личностных особенностей. Пациентка не отмечала снижения качества жизни, что затруднило постановку целей реабилитации. Команда решила сосредоточиться на психологической коррекции, улучшении механики движения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Для проведения реабилитации важна командная работа и разработанные протоколы ведения в связи с многоплановостью и сложностью патологии.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: контрактура, реабилитация, перелом межмыщелкового возвышения, клинический случай, дети

Для цитирования / For citation: Рупасова К.И., Гуккина О.О., Захаров А.Ю., Брусничникова О.А., Лычаная Н.В., Захарова О.В., Карпов С.Г., Егорова М.В. Реабилитация пациентки с разгибательной контрактурой коленного сустава после перелома межмыщелкового возвышения: клинический случай в педиатрии. Вестник восстановительной медицины. 2024; 23(6):83–89. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2024-23-6-83-89> [Rupasova K.I., Gukkina O.O., Zakharov A.Yu., Brusnichnikova O.A., Lychanaya N.V., Zakharova O.V., Karpov S.G., Egorova M.V. Rehabilitation of a Patient with Knee Arthrofibrosis after Tibial Spine Fracture: a Case Report in Paediatrics. Bulletin of Rehabilitation Medicine. 2024; 23(6):83–89. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2024-23-6-83-89> (In Russ.).]

* **Для корреспонденции:** Рупасова Ксения Игоревна, E-mail: rupasova_ki@zdrav10.ru

Статья получена: 04.07.2024

Статья принята к печати: 30.09.2024

Статья опубликована: 16.12.2024

Rehabilitation of a Patient with Knee Arthrofibrosis after Tibial Spine Fracture: a Case Report in Paediatrics

Kseniya I. Rupasova*, Olga O. Gukkina, Aleksei Yu. Zakharov, Oksana A. Brusnichnikova, Natalia V. Lychanaya, Olga V. Zakharova, Sergei G. Karpov, Mariya V. Egorova

Children's City Hospital, Petrozavodsk, Russia

ABSTRACT

INTRODUCTION. Tibial spine fracture (TSF) is a rare injury, the incidence is higher among children. The common complication of treatment is arthrofibrosis. Early rehabilitation is important for its prevention. Guidelines haven't been worked out.

CASE REPORT. Patient A., 11 years old, was operated for TSF. When she had hospitalized in medical rehabilitation center after 4 months, knee arthrofibrosis was diagnosed. Examination: range of knee motion is 180–155°. Edema of periarticular tissues. The gait pattern is impaired. She couldn't maintained balance in Trendelenburg test on affected leg. Psychological diagnostics: fear of knee flexion, decreased motivation. Rehabilitation aims: A. will begin to bend knee while walking after 10–14 procedures d450.3.2–d450.2.1, b7100.2–b7100.1. A. is not afraid to bend knee during exercises by the end of the rehabilitation d240.2.0–d240.1.0. Rehabilitation program: physical exercises, mechanotherapy (treadmill, ladder with ramp, continuous passive motion), electrical myostimulation, aquajet therapy, vibrotherapy, kinesiotaping, hardware massage, sessions with psychologist, magnetic laser.

RESULTS AND DISCUSSION. Range of knee motion is 180–135°. Edema of tibia and hip has decreased. A. minimally bends knee when walking, hip flexion has appeared. A. can maintain balance in Trendelenburg test. The fear of bending knee has decreased according to self-assessment, but it is difficult for A. to cope with the situation of physical discomfort on her own. The aims have been partially achieved. Rehabilitation potential is low because of long period after surgery and personal characteristics. Life quality didn't decrease, it made difficult setting rehabilitation aims. The team decided to focus on psychological work and improving motion.

CONCLUSION. Teamwork and guidelines are important for rehabilitation due to variety and complexity the pathology.

KEYWORDS: contracture, rehabilitation, tibial spine fracture, case report, children

For citation: Rupasova K.I., Gukkina O.O., Zakharov A.Yu., Brusnichnikova O.A., Lychanaya N.V., Zakharova O.V., Karpov S.G., Egorova M.V. Rehabilitation of a Patient with Knee Arthrofibrosis after Tibial Spine Fracture: a Case Report in Paediatrics. Bulletin of Rehabilitation Medicine. 2024; 23(6):83–89. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2024-23-6-83-89> (In Russ.).

* **For correspondence:** Kseniya I. Rupasova, E-mail: rupasova_ki@zdrav10.ru

Received: 04.07.2024

Accepted: 30.09.2024

Published: 16.12.2024

ВВЕДЕНИЕ

Перелом межмыщелкового возвышения чаще встречается среди детей 8–14 лет во время физической активности. В среднем составляет 2–5 % среди травм коленного сустава у детей. Механизм: отрыв неполностью оссифицированного возвышения мощной передней крестообразной связкой [1, 2]. Лечение зависит от типа перелома по классификации Meyers and McKeeever — консервативное или оперативное, значимой разницы по исходам между техниками операций не обнаружено [1, 3]. У пациентов с типами переломов III, IV чаще встречается уменьшение амплитуды движения в коленном суставе [4].

Осложнения любых видов лечения включают в себя контрактуры (в зарубежных статьях используется термин arthrofibrosis), нестабильность, неправильное сращение или отсутствие консолидации, отставание в росте конечности, слабость передней крестообразной связки [1, 2].

Контрактура — частое осложнение оперативного лечения, встречается в 10–29% [1; 2]. Риски контрактур повышаются при возрасте младше 10 лет, при неспортивной травме, использовании гипсовой повязки, повреждении передней крестообразной связки [5]. Реабилитация позднее 4 недель от операции на 4 месяца удлинит срок восстановления, а риски развития контрактур возрастают в 12 раз [6].

Патогенез, разработка протоколов лечения, предотвращения с помощью лекарств являются предметом научного изучения [7, 8]. Исследования по реабилитации пациентов с контрактурами посвящены отдельным методикам физического воздействия. Консервативное лечение может включать динамическое ортезирование [9], механотерапию на тренажере пассивной мобилизации (continuous passive motion) [10], высокоинтенсивную аппаратную стрейч-терапию амбулаторно (high-intensity home mechanical stretch therapy) [11]. Указанные методы увеличивают амплитуду движения в коленном суставе, длительность их применения составляла около 2 месяцев. Описание упражнений лечебной физической культуры (ЛФК) встретилось нам только в одной статье [12]. Программа занятий начиналась с использования тепла, чрескожной электростимуляции нервов, мягких мануальных техник, пассивного сгибания и разгибания коленного сустава. Дополнялась упражнениями на равновесие, отягощением, стационарным велосипедом [12]. В турецком исследовании по реабилитации пациентов с различными видами контрактур использовались тепло, упражнения на растяжение, ультразвук, у некоторых дополнительно применялись гидротерапия и чрескожная электростимуляция нервов [13].

При отсутствии эффекта от консервативных методик возможна реоперация, которая дает хорошие результаты [14], но возвращает пациента к начальному периоду разработки движений в суставе.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Анамнез заболевания

Девочка А., 11 лет, в октябре 2023 г. получила травму коленного сустава при падении с велосипеда. Через 1,5 часа осмотрена травматологом в стационаре 3-го уровня. Выполнены рентгенограммы, диагностирован закрытый перелом межмыщелкового возвышения большеберцовой кости со смещением (тип 3b по классификации Meyers and McKeeever), наложена иммобилизация. Ребенок госпитализирован, через 4 дня выполнена артроскопическая фиксация возвышения с помощью винта. Наложена циркулярная гипсовая повязка, ребенок выписан.

Госпитализация в стационар 3-го уровня через 6,5 недель от момента операции. Выполнены рентгенограммы — консолидирующийся перелом межмыщелкового возвышения большеберцовой кости. Снята иммобилизация. Лечение № 4: ходьба с дозированной нагрузкой, ЛФК, магнитотерапия. Выписана досрочно. Рекомендовано продолжить ЛФК в домашних условиях, осмотр через 4 месяца от момента травмы. Объем движений на момент выписки не указан.

В январе 2024 г. получала ЛФК несколько раз в неделю в физкультурном диспансере.

В феврале 2024 г. обратилась к ортопеду в Центр медицинской реабилитации для детей. На контрольных рентгенограммах консолидация перелома достаточная. Отмечается снижение костной плотности в метафизах бедренной, большеберцовой костей, надколеннике (рис. 1).

Диагностирована разгибательная контрактура коленного сустава, рекомендована реабилитация.

Через 10 дней поступила в Центр медицинской реабилитации для детей, осмотрена мультидисциплинарной командой: ортопед, врач физической, реабилитационной медицины, мануальный терапевт, врач ЛФК, физиотерапевт, невролог, педиатр, медицинский психолог.

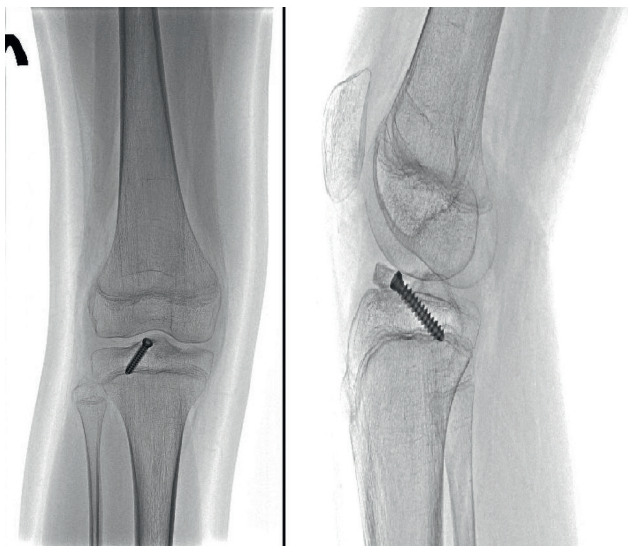


Рис. 1. Рентгенограммы, выполненные перед курсом реабилитации

Fig. 1. X-ray image, taken before the rehabilitation

Жалобы

У пациентки жалоб нет. Со слов матери есть ограничение подвижности и страх сгибания коленного сустава, ограниченность в общении; стала менее решительна.

Анамнез жизни

Проживает с родителями, младшим братом, к которому ревностно относится. После травмы обучается индивидуально. Ранее занималась танцами.

Объективный статус

Передвигается самостоятельно, без дополнительной опоры. Паттерн походки нарушен: хромота на пораженную конечность. Коленный сустав при ходьбе не сгибается. Выноса бедра нет. Переката с пятки на носок нет. Походка раскачивающаяся из стороны в сторону, при этом отводящего движения в конечности нет. Ходьба на пятках, носках выполняется свободно. Подъем, спуск по лестнице делает приставными шагами.

Тест Тренделенбурга на пораженной стороне: равновесие удерживает до 5 секунд. Тест 6-минутной ходьбы — 267 м.

Амплитуда движений в пораженном коленном суставе: активные — 180–155°, пассивные 180–140°. Движения болезненны в проекции щели сустава при сгибании. Патологической подвижности нет. Выпота нет. Есть отек периартикулярных тканей: окружность пораженного сустава на 1,5 см больше. Окружность голени в средней трети на пораженной стороне больше на 1 см. Окружность бедра в средней трети больше на 0,5 см на здоровой стороне. Умеренная гипотония мышц левого бедра, голени. Пульсация периферических артерий стоп симметричная.

Результаты психологической диагностики: пассивное реагирование, неготовность к действиям в стрессовых ситуациях. Уровень страхов повышен. С точки зрения А. страх сгибания имеет невысокое значение. В ходе обследования сидит с выпрямленной ногой, объясняет это так: «Лучше сгибать в присутствии тренера; боюсь, что будет больно; хрустит в колене; больше не сгибается». В рисунках: проявления замкнутости, гиперопеки, ревности к брату.

Оценка ограничения функционирования

Шкала функционирования коленного сустава (Tegner Lysholm Knee Scoring Scale): 76 баллов — удовлетворительно.

Шкала активности (Tegner): 2-й уровень (норма — 9).

Шкала KOOS (Knee injury and osteoarthritis outcome score), заполненная девочкой/матерью: симптомы — 54/50 баллов (удовлетворительно), боль — 94/97 баллов (отлично), сложность выполнения ежедневных бытовых действий — 97/85 баллов (отлично), спорт, активность на отдыхе — 10/5 баллов (неудовлетворительно), качество жизни — 56/31 баллов (удовлетворительно/неудовлетворительно).

Клинический диагноз

Разгибательная контрактура левого коленного сустава. Консолидировавшийся перелом межмыщелкового возвышения, металлоостеосинтез (19.10.2023).

Цели реабилитации

Краткосрочные:

- А. через 10–14 процедур во время ходьбы начнет сгибать коленный сустав d450.3.2–d450.2.1, b7100.2–b7100.1;
- к концу курса реабилитации А. не будет бояться сгибать коленный сустав во время занятий d240.2.0–d240.1.0.

Долгосрочные:

- А. через 6 месяцев будет посещать уроки физкультуры в школе в специальной группе d820.2.0–d820.1.0.

Барьеры:

- E580.-1 Проживание в поселке в одном часе езды от города;
- E1651.-1 Отсутствие автомобиля в семье.

Ресурсы:

- E410.+1 Поддержка матери в соблюдении рекомендаций.

Программа реабилитации

- ЛФК № 12. Пассивно-активные упражнения, упражнения с противодействием, отягощением, статические нагрузки. Обучение пассивному сгибанию под своим весом.
- Механотерапия № 12 — тренировка опорной, локomotorной функции. Беговая дорожка с увеличением скорости. Подъем по лестнице с брусками, регуляцией высоты ступеней 8–12 см.
- Пассивное аппаратное сгибание коленного сустава с увеличением амплитуды сгибания № 10.
- Миостимуляция № 9 мышц бедра, голени, ягодиц.
- Терапия акваджет № 5.
- Вибротерапия № 5 в положении сидя, стоя. Обучение удержанию равновесия.
- Кинезиотейпирование № 5.
- Аппаратный массаж левой ноги № 4.
- Магнитолазер местно № 10.
- Занятия с психологом № 11. Консультация матери по особенностям воспитательных воздействий в стрессовой ситуации, детско-родительским отношениям.

Особенности процесса реабилитации и результат

В начале А. избегала мануальных методик по снятию мышечного напряжения. С помощью дыхательных методик на расслабление при отвлечении от процесса сгибания А. стала активнее включаться в выполнение упражнений.

При психологическом наблюдении отмечено, что внешняя мотивация у А. удовлетворительная, внутренняя — снижена по предполагаемым причинам (вторичная выгода от болезни, эмоционально-волевая незрелость, страх). Для сохранения мотивации требовалось регулярное поощрение.

К концу реабилитации (курс — 2,5 недели): паттерн походки нарушен: сохраняется хромота на пораженную



Рис. 2. Сгибание коленного сустава при ходьбе в начале и конце реабилитации

Fig. 2. Flexion of knee during walking at the beginning and the end of the rehabilitation

конечность. Коленный сустав при ходьбе на пораженной конечности сгибает минимально, появился вынос бедра (рис. 2), требует контроля со стороны специалиста.

Перека та с пятки на носок нет. Походка, раскачивающаяся из стороны в сторону, отводящего движения в конечности нет. Возможен подъем и спуск по лестнице с поддержкой попеременным шагом при максимальной высоте ступени 11 см за счет раскачивания корпуса.

Тест Тренделенбурга: при опоре на больную конечность равновесие удерживает без отклонения таза, изменения оси позвоночника (рис. 3, 4).

Тест 6-минутной ходьбы — 364 м (+ 97 м).

Амплитуда движений в левом коленном суставе: активные — 180–135° (+ 20°), пассивные 180–130° (+ 10°). Сохраняется болезненность в проекции щели сустава при сгибании. Отек периартикулярных тканей коленного сустава без динамики. Уменьшение пастозности мягких тканей бедра и голени (табл. 1).

Субъективно А. считала, что страх сгибания у нее незначительно снизился, но на шкале она отметила его больше на единицу.

Работа с психологом способствовала развитию навыков саморегуляции, управления своими эмоциями, поведением. При направляющей помощи, контроле А. применяла навыки дыхания, мышечного расслабления, но самостоятельно справляться с ситуацией физического дискомфорта А. сложно.

Цели реабилитации выполнены частично.



Рис. 3. Удержание равновесия в позе Тренделенбурга в начале и конце реабилитации
Fig. 3. Maintaining balance in Trendelenburg position at the beginning and the end of the rehabilitation

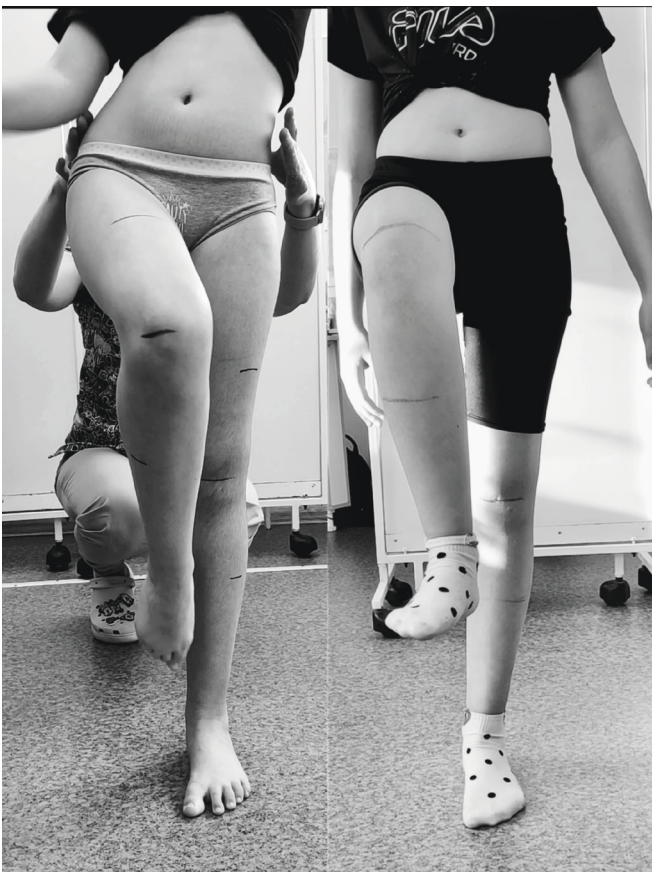


Рис. 4. Удержание равновесия в позе Тренделенбурга в начале и конце реабилитации
Fig. 4. Maintaining balance in Trendelenburg position at beginning and end of rehabilitation

Таблица 1. Динамика окружностей нижних конечностей
Table 1. Dynamics of lower limb circumferences

		Поступление / Admission	Выписки / Discharge
Голень ср/3, см / Tibia mid circumference, cm	Левая / Left	32,5	31
	Правая / Right	31,5	31,5
Колено, см / Knee, cm	Левая / Left	35,5	35,5
	Правая / Right	34	34
Бедро ср/3, см / Hip mid circumference, cm	Левая / Left	43	42
	Правая / Right	43,5	43,5

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Клинический случай представляет осложнение редкого перелома и последующего лечения. Пациентка соответствует средним статистическим данным по возрасту, механизму травмы.

При первой встрече реабилитационной команды с пациенткой было ясно, что реабилитационный потенциал невысокий из-за значительного времени после травмы, личностных особенностей А. У пациентки изначально были факторы риска развития контрактуры [5, 6], которые реализовались. Не выявлено противопоказаний или осложнений, делающих реабилитацию невозможной.

Было сложно оценить ограничение функционирования, потому что найденные шкалы по коленному суставу разработаны для взрослых, хотя используются в исследованиях у детей [3, 4]. Считается, что амплитуда сгибания менее 10–115° влияет на качество жизни, в частности, подъем, спуск по лестнице, сидение [5, 7], но пациентка отрицала изменение образа жизни, снижение качества жизни. Все нарушения А. расценивала как легкие, что объясняет сниженную мотивацию. По результатам опросника матери качество жизни дочери ухудшилось.

Проблема вовлечения ребенка в процесс реабилитации нередка и сложна [15, 16], влияет на достижение

максимального результата. В нашем случае установление поддерживающих, доверительных отношений с ребенком потребовало интенсивной работы психолога. Нельзя забывать о роли семьи, ее включенности, контакте с ребенком [15, 16]. Общение с матерью, коррекция стиля воспитания были также задачами реабилитации.

Постановка SMART-целей вызвала трудности. Направленность действий на увеличение движений в коленном суставе для возвращения привычного образа жизни очевидна, как и работа со страхом сгибания и мотивацией. Изначально мы не смогли предположить, насколько возможна положительная динамика, учитывая длительную иммобилизацию, время от момента травмы, отсутствие реабилитации в ранние сроки. Поэтому мы решили сосредоточиться на психологической коррекции, улучшении механики привычных действий, выносливости несмотря на то, что по мнению пациентки и матери данные процессы не были нарушены.

Во время курса команда собиралась для разбора биомеханики, оценки динамики, обсуждения возникающих сложностей. Мы получили результат в виде увеличения амплитуды движения, мышечной выносливости, уменьшения пастозности мягких тканей, после чего стала очевидна гипотрофия мышц бедра. Улучшились паттерн ходьбы, удержание равновесия (оценивались по видеозаписям). Жалобы на болезненность при сгибании расценены как следствие растяжения рубцовой ткани внутри и вокруг сустава.

Важным моментом в сравнении эффективности проведенного курса с литературными данными явля-

ется разница в организации реабилитации за рубежом и в нашей стране. По представленным данным [9–13], реабилитация в зарубежных странах происходит амбулаторно с визитами 2–3 раза в неделю в течение нескольких месяцев, что в нашей стране не представляется возможным. Поэтому сравнение конечных результатов реабилитационных мероприятий едва ли возможно. Однако методы физического воздействия, их доступность (на примере нашего центра) приблизительно одинаковы.

В конце курса реабилитации ограничение сгибания коленного сустава осталось выраженным. Пациентке рекомендовано обратиться к оперирующему травматологу для решения вопроса о необходимости ревизии коленного сустава, хотя она несет в себе риски повторного развития контрактуры. Также рекомендовано тренировать разные способы саморегуляции эмоционального состояния, обучать решению проблемных ситуаций.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Клинический случай демонстрирует важность командной работы. В силу редкости и многоплановости патологии ни один из специалистов не обладает полным знанием и навыками о патологии. В связи с отсутствием общепринятых рекомендаций реабилитация пациентов строится на личном опыте и знаниях. В педиатрии трудности заключаются в мотивации ребенка в силу возрастных и личностных особенностей, его взаимодействия с родителями, поддержке с их стороны при выполнении рекомендаций.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Рупасова Ксения Игоревна, врач функциональной диагностики, педиатр, диагностическое отделение, ГБУЗ РК «Городская детская больница».

E-mail: rupasova_ki@zdrav10.ru;

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-2014-2024>

Гуккина Ольга Олеговна, заведующий физиотерапевтическим отделением, врач физической и реабилитационной медицины, ГБУЗ РК «Городская детская больница».

Захаров Алексей Юрьевич, ортопед, центр медицинской реабилитации для детей, ГБУЗ РК «Городская детская больница».

Брусничникова Оксана Алексеевна, врач по мануальной терапии, физиотерапевтическое отделение, ГБУЗ РК «Городская детская больница».

Лычаная Наталья Владимировна, медицинский психолог, центр медицинской реабилитации для детей, ГБУЗ РК «Городская детская больница».

Захарова Ольга Валентиновна, невролог, заведующий центром медицинской реабилитации для детей, ГБУЗ РК «Городская детская больница».

Карпов Сергей Геннадьевич, инструктор-методист ЛФК, физиотерапевтическое отделение, ГБУЗ РК «Городская детская больница».

Егорова Мария Васильевна, невролог, физиотерапевт, центр медицинской реабилитации для детей, ГБУЗ РК «Городская детская больница».

Вклад авторов. Все авторы подтверждают свое авторство в соответствии с международными критериями ICMJE

(все авторы внесли значительный вклад в концепцию, дизайн исследования и подготовку статьи, прочитали и одобрили окончательный вариант до публикации). Наибольший вклад распределен следующим образом: Рупасова К.И. — научное обоснование, методология, написание черновика статьи, руководство проектом; Гуккина О.О. — методология, курирование проекта, проверка и редактирование рукописи; Захаров А.Ю. — научное обоснование, проведение исследования, проверка и редактирование рукописи; Брусничникова О.А., Лычаная Н.В., Захарова О.В. — проведение исследования, проверка и редактирование рукописи; Карпов С.Г., Егорова М.В. — проведение исследования.

Источники финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Информированное согласие на публикацию. Получено письменное информированное согласие официального представителя пациентки на публикацию клинического случая, в том числе обезличенных фотографий, видеозаписей, результатов исследований, тестов, в медицинском журнале, включая его электронную версию.

Доступ к данным. Данные, подтверждающие выводы этого исследования, можно получить по обоснованному запросу у корреспондирующего автора.

ADDITIONAL INFORMATION

Kseniya I. Rupasova, Functional Diagnostics Doctor, Pediatrician, Diagnostic Department, Children's City Hospital. E-mail: rupasova_ki@zdrav10.ru;

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-2014-2024>

Olga O. Gukkina, Head of the Physiotherapy Department, Rehabilitation Medicine Doctor, Children's City Hospital.

Aleksei Yu. Zakharov, Orthopedist, Children's Medical Rehabilitation Center, Children's City Hospital.

Oksana A. Brusnichnikova, Manual Therapist, Physiotherapy Department, Children's City Hospital.

Natalia V. Lychanaya, Medical Psychologist, Children's Medical Rehabilitation Center, Children's City Hospital.

Olga V. Zakharova, Neurologist, Head of the Children's Medical Rehabilitation Center, Children's City Hospital.

Sergei G. Karpov, Instructor Physical Therapy, Physiotherapy Department, Children's city hospital.

Mariya V. Egorova, Neurologist, Physiotherapist, Children's Medical Rehabilitation Center, Children's City Hospital.

Author Contributions. All authors confirm their authorship according to the international ICMJE criteria (all authors

contributed significantly to the conception, study design and preparation of the article, read and approved the final version before publication). Special contributions: Rupasova K.I. — conceptualization, methodology, writing — original draft, project administration; Gukkina O.O. — methodology, supervision, writing — review and editing; Zakharov A.Yu. — conceptualization, investigation, writing – review and editing; Brusnichnikova O.A., Lychanaya N.V., Zakharova O.V. — investigation, writing, review and editing; Karpov S.G., Egorova M.V. — investigation.

Funding. This study was not supported by any external sources of funding.

Disclosure. The authors declare no apparent or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Informed consent for publication. Written consent was obtained from the legal representative of the patient for publication of the clinical case, including depersonalized photos, videos, results, tests, in the medical journal, including its electronic version.

Data Access Statement. The data that support the findings of this study are available on reasonable request from the corresponding author.

Список литературы / References

1. Salvato D., Green D.W., Accadbled F., et al. Tibial spine fractures: State of the art. JISAKOS. 2023; 8(6): 404–411. <https://doi.org/10.1016/j.jisako.2023.06.001>
2. Coyle C., Jagernauth S., Ramachandran M. Tibial eminence fractures in the paediatric population: a systematic review. J Child Orthop. 2014; 8(2): 4–59. <https://doi.org/10.1007/s11832-014-0571-6>
3. Chandanani M, Jaibaji R, Jaibaji M, et al. Tibial Spine Avulsion Fractures in Paediatric Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis of Surgical Management. Children (Basel). 2024; 11(3): 345. <https://doi.org/10.3390/children11030345>
4. Gans L., Baldwin K.D., Ganley T.J. Treatment and Management Outcomes of Tibial Eminence Fractures in Pediatric Patients: A Systematic Review. Am J Sports Med. 2014; 42(7): 1743–1750. <https://doi.org/10.1177/0363546513508538>
5. Bram J.T., Aoyama J.T., Mistovich R.J., et al. Four Risk Factors for Arthrofibrosis in Tibial Spine Fractures: A National 10-Site Multicenter Study. Am J Sports Med. 2020; 48(12): 2986–2993. <https://doi.org/10.1177/0363546520951192>
6. Patel N.M., Park M.J., Sampson N.R., et al. Tibial eminence fractures in children: earlier posttreatment mobilization results in improved outcomes. J Pediatr Orthop. 2012; 32(2): 139–144. <https://doi.org/10.1097/BPO.0b013e318242310a>
7. Usher K.M., Zhu S., Mavropalias G., et al. Pathological mechanisms and therapeutic outlooks for arthrofibrosis. Bone Res. 2019; 7: 9. <https://doi.org/10.1038/s41413-019-0047-x>
8. Lee D.R., Therrien E., Song B.M., et al. Arthrofibrosis Nightmares: Prevention and Management Strategies. Sports Med Arthrosc Rev. 2022; 30(1): 29–41. <https://doi.org/10.1097/JSA.0000000000000324>
9. Pace J.L., Nasreddine A.Y., Simoni M., et al. Dynamic Splinting in Children and Adolescents with Stiffness After Knee Surgery. J Pediatr Orthop. 2018; 38(1): 38–43. <https://doi.org/10.1097/BPO.0000000000000730>
10. Aspinall S.K., Bamber Z.A., Hignett S.M., et al. Medical stretching devices are effective in the treatment of knee arthrofibrosis: A systematic review. J Orthop Translat. 2021; 27: 119–131. <https://doi.org/10.1016/j.jot.2020.11.005>
11. Stinton S.K., Beckley S.J., Branch T.P. Efficacy of non-operative treatment of patients with knee arthrofibrosis using high-intensity home mechanical therapy: a retrospective review of 11,000+ patients. J. Orthop. Surg. Res. 2022; 17(1): 337. <https://doi.org/10.1186/s13018-022-03227-w>
12. Salehoun R, Pardisnia N. Rehabilitation of tibial eminence fracture. J. Can. Chiropr. Assoc. 2007; 51(2): 99–105.
13. Tecer D., Yaşar E., Adigüzel E., et al. Which treatment protocol is better in rehabilitation of joint contracture? Gulhane Medical Journal. 2020; 62: 14–20. <https://doi.org/10.4274/gulhane.galenos.2019.702>
14. Fabricant P.D., Tepolt F.A., Kocher M.S. Range of Motion Improvement Following Surgical Management of Knee Arthrofibrosis in Children and Adolescents. J. Pediatr. Orthop. 2018; 38(9): e495–e500. <https://doi.org/10.1097/BPO.0000000000001227>
15. Teleman B., Vinblad E., Svedberg P., et al. Exploring Barriers to Participation in Pediatric Rehabilitation: Voices of Children and Young People with Disabilities, Parents, and Professionals. Int. J. Environ. Res. Public Health. 2021; 18: 10119. <https://doi.org/10.3390/ijerph181910119>
16. Antoniadou M, Granlund M, Andersson A.K. Strategies Used by Professionals in Pediatric Rehabilitation to Engage the Child in the Intervention Process: A Scoping Review. Phys Occup Ther Pediatr. 2024; 44(4): 461–488. <https://doi.org/10.1080/01942638.2023.2290038>